



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 41 583 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
H 05 K 7/20
H 01 L 23/34

②① Aktenzeichen: 198 41 583.4
②② Anmeldetag: 11. 9. 1998
④③ Offenlegungstag: 16. 3. 2000

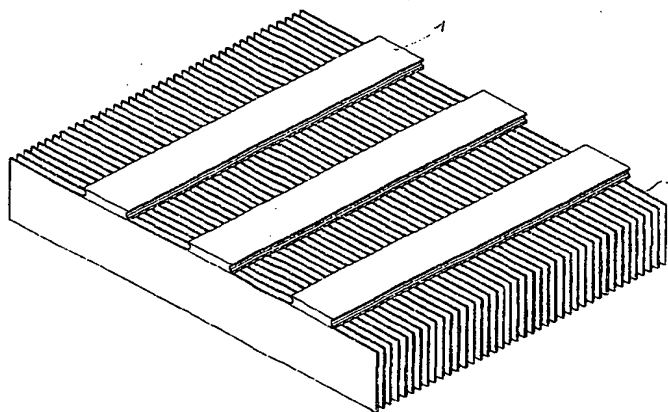
⑦① Anmelder:
Glück, Joachim, 78713 Schramberg, DE

⑦② Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Kühlkörper mit mindestens zwei separaten Basisplatten

⑤⑦ Kühlkörper zum Kühlen von Elementen, insbesondere von Halbleiterbauelementen, Motoren und Aggregaten, insbesondere zumindest teilweise aus stranggepreßtem Aluminium oder anderem Leichtmetall hergestellte Kühleinheit mit in Abstand zueinander an den Grundplatten angeschlossen und davon abragenden Kühlrippen, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei separate Basisprofile (1-1.4) von einander beabstandet und mittels separater Kühlrippen (3) mit einander kraft- und/oder formschlüssig fest verbunden sind und die Normale (n_1 - n_4) mindestens einer ebenen Montagefläche zweier benachbarter Basisprofile in einen gemeinsamen Halbraum zeigen.



DE 198 41 583 A 1

DE 198 41 583 A 1

Die Erfindung betrifft einen Kühlkörper zum Kühlen von Elementen, insbesondere von Halbleiterbauelementen, Motoren und Aggregaten, insbesondere zumindest teilweise aus stranggepreßtem Aluminium oder anderem Leichtmetall hergestellte Kühleinheit, bestehend aus mindestens zwei separaten Basisprofilen zur Montage der elektrischen Bauelemente, die voneinander beabstandet und mittels einer Vielzahl separater Kühlrippen miteinander verbunden sind. Zwischen zwei benachbarten Basisprofilen ist die Montage mindestens eines Lüfters vorgesehen.

In vielen industriellen Bereichen müssen heute Elemente gekühlt werden. Die Kühlung von Elementen erfolgt in der Regel so, daß die Elemente auf eine Montageseite eines Kühlkörpers montiert werden und die Wärme in eine Vielzahl von Kühlrippen geleitet wird, die z. B. zu einer freien Seite des Kühlkörpers abragen. Zur Erhöhung der Kühlleistung wird oftmals ein Gebläse stirnseitig vor eine Mehrzahl von Kühlrippen angeordnet, welches eine stärkere Durchströmung eines Kühlmediums, z. B. Luft, zwischen den Kühlrippenoberflächen erzwingt.

Das Kühlmedium, z. B. Luft, welches mit Umgebungstemperatur in den Kühlkörper eintritt, wird beim Durchströmen zwischen den Kühlrippen erwärmt. Die Erwärmung führt dazu, daß die Temperaturdifferenz zwischen Kühlrippe und Kühlmedium zum Luftaustritt abnimmt, je länger die Kühlrippe bzw. der Kühlkörper ist. Bei sehr langen Kühlkörpern tritt die Luft nur vernachlässigbar unter der Rippen- temperatur aus.

Verdoppelt man die Länge eines Kühlkörpers und damit seine Rippenoberfläche, stellt man fest, daß sich die Kühlleistung nicht verdoppelt. Da mit abnehmender Temperaturdifferenz in der zweiten Hälfte des Kühlkörpers weniger Wärme von der Kühlrippe an die Luft abgegeben wird, sinkt der Wirkungsgrad eines Kühlkörpers, je länger er ist. Aus besagtem Grund sollte ein Kühlkörper zur Erhöhung einer bestehenden Kühlleistung breiter anstatt länger ausgeführt werden.

Um die Kühlleistung eines Kühlkörpers zu erhöhen, besteht auch die Möglichkeit, die Kühlrippen höher zu machen. Obwohl mit zunehmender Rippenhöhe die Rippen- spitze zunehmend abkühlt, also auch hier eine Verschlechterung des Wirkungsgrades mit zunehmender Kühlrippenhöhe stattfindet, ist es in der Regel so, daß die Erhöhung der Kühlrippe der Verlängerung der Kühlrippe bzw. des Kühlkörpers vorzuziehen ist.

Der Erfinder hat sich zur Aufgabe gemacht, einen längeren Kühlkörper unter Vermeidung des Wirkungsgradabfalls zu entwickeln. Weiterhin sollte die Erfindung eine Möglichkeit bieten, die Vorteile sehr hoher Kühlrippen auf besonders effektive Art zu nutzen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird der Kühlkörper gemäß der Erfindung so ausgebildet, daß dieser aus zwei separaten Basisprofilen zur Montage der elektrischen Bauelemente besteht, die voneinander beabstandet und mittels einer Vielzahl separater Kühlrippen miteinander verbunden sind.

Die Luft strömt beispielsweise mittig zwischen zwei Basisplatten auf die Kühlrippen. Eine Abdeckplatte über den Rippen- spitzen wirkt als Stoßwand und teilt die Strömung. Die Luft strömt in unterschiedliche Richtungen seitlich aus dem Kühlkörper aus.

Durch diese Maßnahme wird die kalte Umgebungsluft nur über die halbe Kühlkörperlänge bis zum Strömungsaustritt auf einer der beiden Seiten erwärmt. Die Kühlleistung ist demzufolge doppelt so groß, wie bei Verwendung eines Kühlkörpers halber Länge. Die Lüfteranordnung zwischen beiden Basisprofilen und der beidseitige Luftaustritt ent-

spricht einem Parallelschalten zweier Kühlkörper halber Länge.

Bei einer Verdoppelung der Kühlkörperlänge konventioneller Kühlkörper vergrößert sich auch der Strömungswiderstand. Der freie Kanalquerschnitt hat sich bei dem erfindungsgemäßen Kühlkörper jedoch verdoppelt und die Luft kann zu beiden Seiten unter insgesamt geringerem Strömungswiderstand entweichen.

Da die Einströmung der Luft in der Regel in Richtung Kühlrippenspitzen erfolgt, können auch Kühlkörper mit sehr hohen Kühlrippen besonders wirtschaftlich und effektiv mit kleinen Lüftern gekühlt werden.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Fig. 1 eine schematisch perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Kühlkörpers;

Fig. 2 eine schematisch perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Kühlkörpers;

Fig. 3 eine schematisch perspektivische Darstellung eines weiteren erfindungsgemäßen Kühlkörpers.

Ein Kühlkörper gemäß Fig. 1 weist eine Mehrzahl von Basisprofilen 1 und eine Vielzahl von Kühlrippen 3 auf. Die Kühlrippen 3 sind mit den Basisprofilen 1 gut wärmeleitend verbunden. Gleichzeitig verbinden die Kühlrippen 3 die Basisprofile mechanisch fest mit einander, z. B. durch Verstemmen oder Verkleben der Kühlrippen 3 mit jedem der Basisprofile 1.

Ein Kühlkörper gemäß Fig. 2 weist zwei Basisprofile 1.1 und 1.2 und eine Vielzahl von Kühlrippen 3 auf. Die Kühlrippen 3 sind mit den Basisprofilen 1.1 und 1.2 gut wärmeleitend verbunden. Zwischen den Basisprofilen 1.1 und 1.2 wird Luft mittels Lüfter 5 zwischen die Kühlrippen 3 geblasen. Das Abdeckblech 4 wirkt als Stoßwand und erzwingt die Ausströmung der Kühlluft zu den beiden freien, entgegengesetzten Seiten.

Bei dem Kühlkörper teilt sich der Luftstrom und die Kühlluft tritt bereits nach der halben Kühlkörperlänge zu einer freien Seite aus. Der freie Kanalquerschnitt hat sich zudem verdoppelt und der Strömungswiderstand mithin reduziert.

Die Kühlrippen 3 stehen zu beiden Seiten mit ihren Kühlrippenkanten 6.1 und 6.3 über die Breite der Basisprofile 1.1 und 1.2 über. Dies ist besonders wirtschaftlich, da dadurch die Basisprofile 1.1 und 1.2 auf ihre Mindestgröße zur Montage der Bauelemente oder auf das notwendige Maß zur Sicherstellung der Wärmeverteilung reduziert werden können.

Ein Kühlkörper gemäß Fig. 3 weist Winkelprofile 1.3 und 1.4 als Basisprofil und eine Vielzahl von Kühlrippen 3 auf. Die Luft strömt gemäß der Strömungswiderstände zwischen den Kühlrippen und tritt an allen drei freien Kühlrippenkanten 6.4-6.6 aus dem Kühlkörper aus. Gemäß der Erfindung weisen die Normalen n_2 und n_3 einer Montagefläche der beiden benachbarten Basisprofile 1.3 und 1.4 in einen gemeinsamen Halbraum. Hierdurch können besonders kompakte Kühlkörper hergestellt werden.

Bezugszeichenliste

- 1 Basisprofil Fig. 1
- 2 Abdeckblech Fig. 2
- 3 Kühlrippe Fig. 1
- 4 Abdeckblech Fig. 2
- 5 Lüfter Fig. 2
- 6 Rippenkante Fig. 2
- n Flächennormale Fig. 3

Patentansprüche

1. Kühlkörper zum Kühlen von Elementen, insbesondere von Halbleiterbauelementen, Motoren und Aggregaten, insbesondere zumindest teilweise aus stranggepreßtem Aluminium oder anderem Leichtmetall hergestellte Kühleinheit mit in Abstand zueinander an den Grundplatten angeschlossenen und davon abragenden Kühlrippen, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens zwei separate Basisprofile (1-1.4) von einander beabstandet und mittels separater Kühlrippen (3) mit einander kraft- und/oder formschlüssig fest verbunden sind und die Normale (n_1 n_4) mindestens einer ebenen Montagefläche zweier benachbarter Basisprofile in einen gemeinsamen Halbraum zeigen.
2. Kühlkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die freien Rippenkanten (6.1-6.3) zu einer oder beiden Seiten eines Basisprofil (1) zumindestens teilweise mittels eines Abdeckbleches (2.1-2.3) oder dergleichen verwandt sind.
3. Kühlkörper nach einem der Ansprüche 1-2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zwei beabstandeten Basisprofilen (1) die Montage mindestens eines Lüfter (5) vorgesehen ist.
4. Kühlkörper nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Abdeckblech (4) eine Außenseite des Kühlkörpers zumindest teilweise verwandt.
5. Kühlkörper nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein zwischen die Kühlrippen greifendes fingerartiges Luftumlenkblech die Strömung auf eine Außenseite des Kühlkörpers umlenkt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

35

40

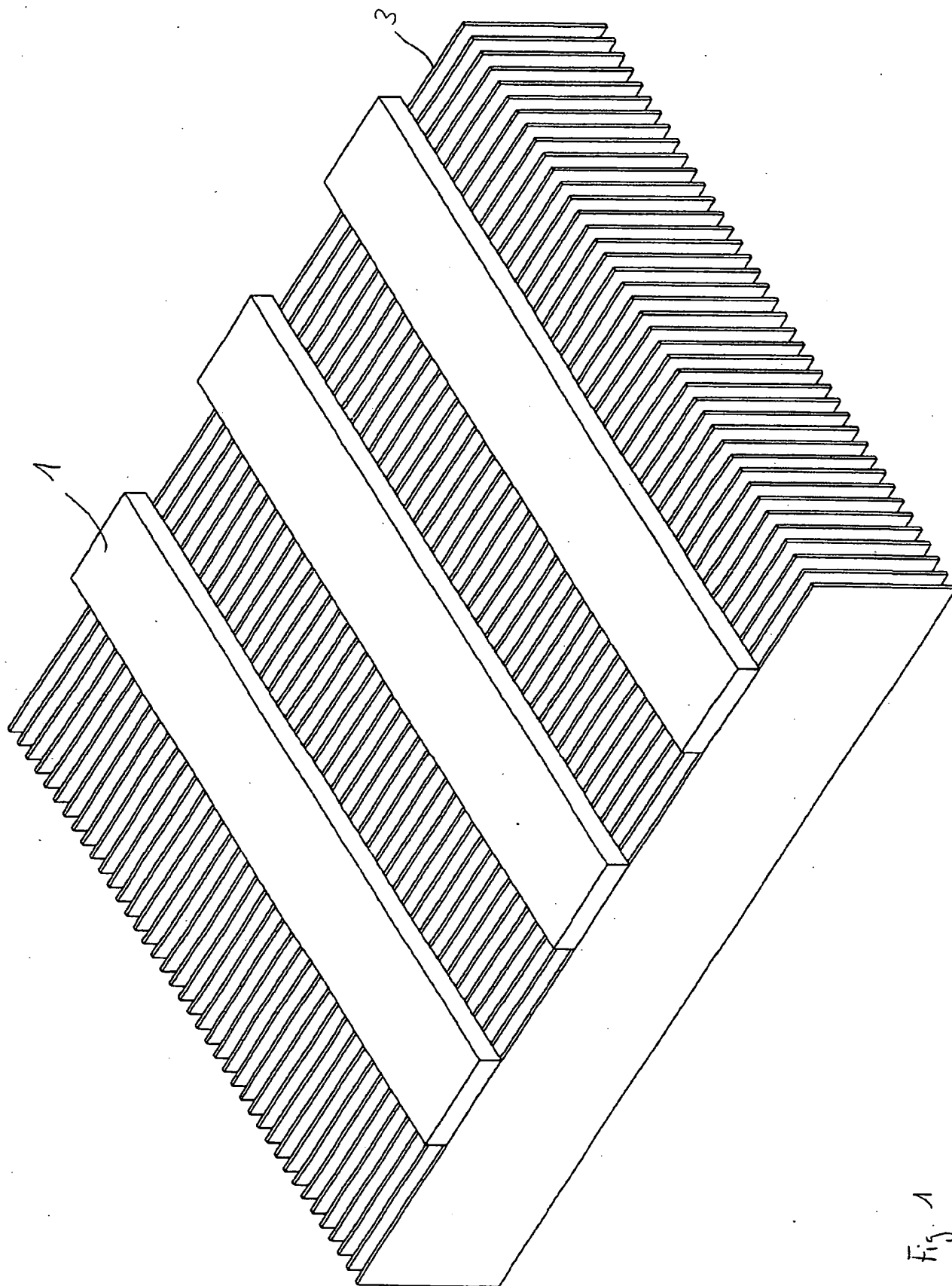
45

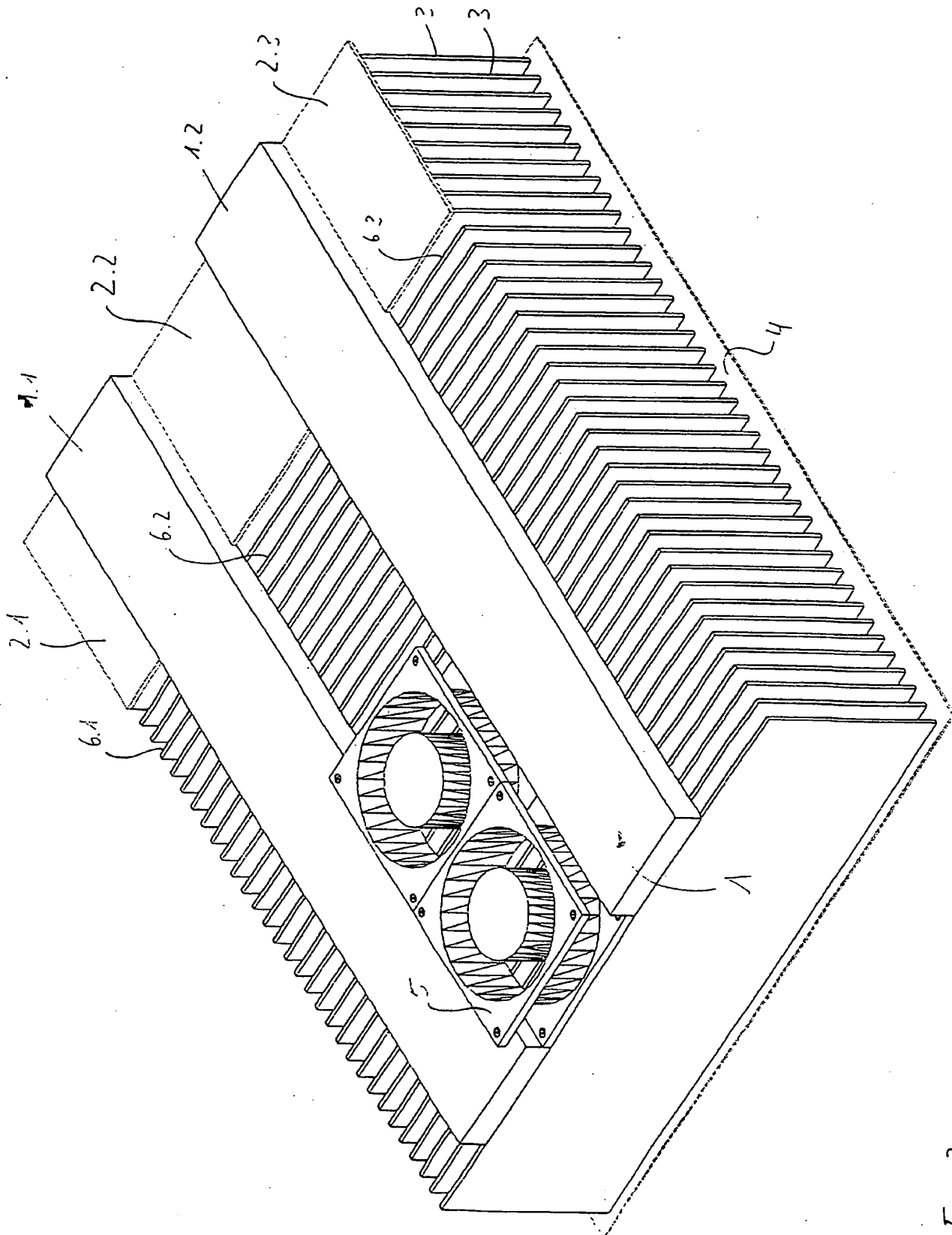
50

55

60

65





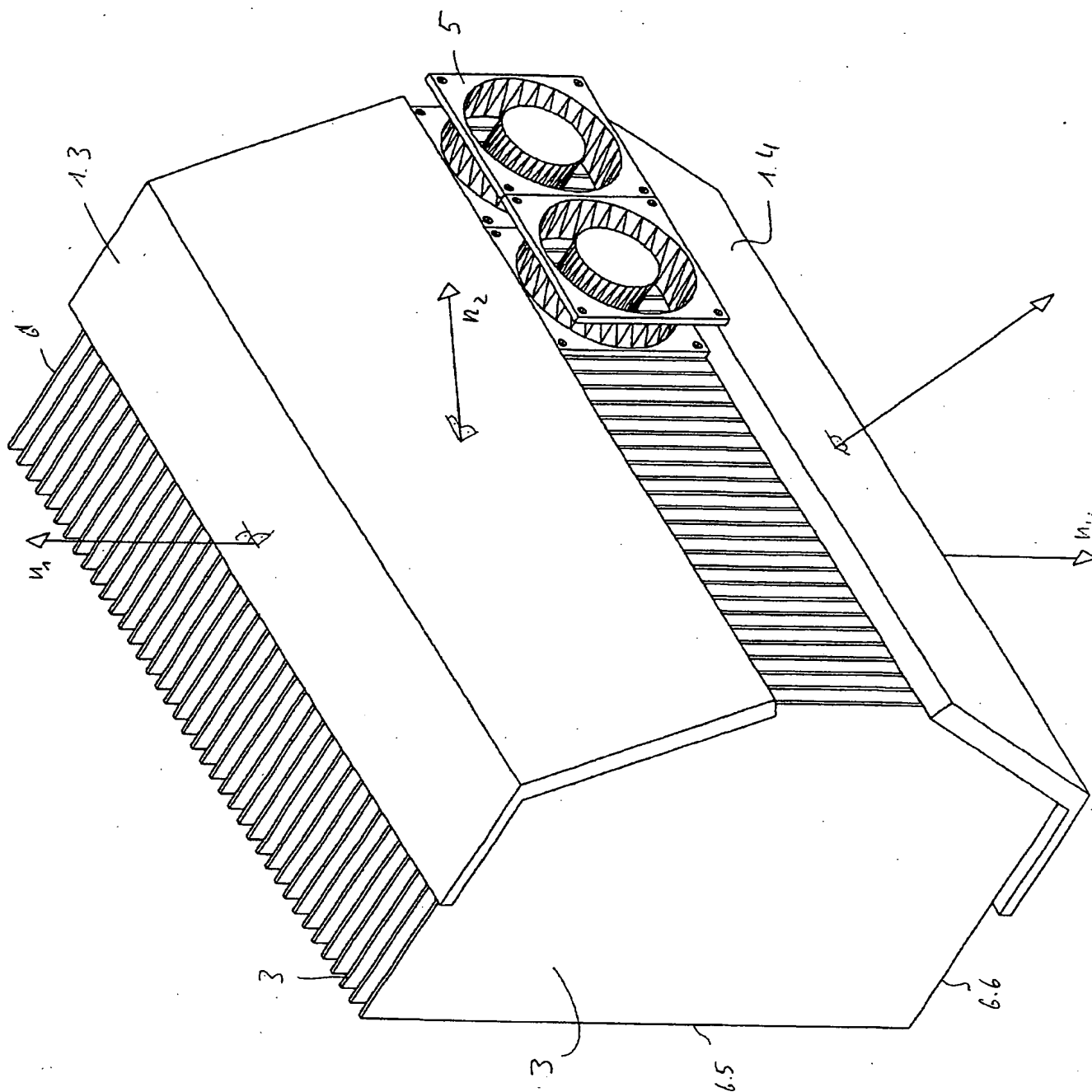


Fig. 3